

JAP0103W

DE10305205.8

ATZ. 2.03

Gummi-Jäger GmbH in 30625 Hannover

16834 U.S. PTO
10/773721Vorrichtung zum Belüften von Wasser

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Begasen einer Flüssigkeit, insb. zum Belüften von Wasser, mit einem elastischen Schlauch, der auf einem starren Stützprofil angeordnet ist, wobei der Schlauch elastisch aufweitbare Schlitze aufweist und wobei vorgespannte Luft durch die sich aufweitenden Schlitze in kleinen Blasen in das Wasser austreten kann.

Bei Vorrichtung dieser Art ist das Stützprofil häufig ein zylindrisches Rohr. Ein Beispiel für eine derartige Vorrichtung zeigt die DE 37 00 038 C2. Das Stützprofil kann

aber auch ein flach rechteckiges, kastenförmiges Profil aufweisen.

Aufgrund seiner Elastizität dehnt sich der Schlauch aus, wenn der Vorrichtung Druckluft zugeführt wird. Die Schlitze öffnen sich, und die Luft tritt in feinen Blasen aus den Schlitzen in das umgebende Wasser aus. Wenn die Luftzufuhr gestoppt wird, schließen sich die Schlitze wieder, und der Schlauch zieht sich zusammen. Das Schließen der Schlitze ist erwünscht, da so verhindert wird, dass Wasser in die Vorrichtung eindringt und dass sich Verunreinigungen und Mikroorganismen im Belüftungssystem festsetzen.

Der Schlauch ist üblicherweise mit Spiel auf dem Stützprofil angeordnet, wobei der Durchmesser des Schlauches 3% bis 10% größer sein kann als der Außendurchmesser des Stützprofils, das der Schlauch umhüllt. Dieses Spiel ist vorteilhaft beim Aufziehen des Schlauches auf das Stützprofil, insb. wenn Schlauch und Stützprofil eine große Länge haben, und es ist vorteilhaft im Hinblick auf ein gleichmäßiges Blasenbild und gute Strömungsbedingungen in der zu begasenden Flüssigkeit für die Luft, die durch den Raum zwischen dem Schlauch und dem Stützprofil zu den Schlitzen geführt wird. Ferner kann sich der Schlauch während des Betriebes weiten.

Wegen des Spiels liegt der Schlauch in der Ruhestellung bei abgeschalteter Luftzufuhr nicht glatt auf dem gesamten Umfang des Stützprofils, sondern er bildet Falten, an denen die Schlitze nicht dicht geschlossen sind, so dass verunreinigtes Wasser eindringen kann. Zudem kann es an den Falten zu Schäden am Schlauch kommen. Insbesondere im Bereich der Schlitze kann der Schlauch reißen und muss dann ausgetauscht werden.

Zum Begasen von Flüssigkeiten, die aggressive Bestandteile aufweisen, verwendet man vorzugsweise Vorrichtungen der eingangs genannten Art mit Schläuchen aus Silikon, was ein chemisch sehr beständiger, aber wenig reißfester Werkstoff ist. Diese Schläuche sind für die oben genannten Schäden besonders anfällig. Solche Schäden sind insbesondere auch dort zu befürchten, wo herkömmliche Schläuche aus EPDM verwendet werden, die nur einen geringen Anteil von sog. Weichmachern aufweisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der die Faltenbildung bei abgeschalteter Luftzufuhr vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Querschnitt des Stützprofils eine oder mehrere Einbuchtungen aufweist. Durch eine konkave Ausbildung der Einbuchtung/en ist

die Oberfläche des Stützprofils, auf die sich der Schlauch im Ruhezustand legt, so vergrößert, dass sie dem weiteren Umfang des Schlauches entspricht. Der Schlauch kann sich daher im drucklosen Zustand glatt an den Außenumfang des Stützprofils anlegen. Falten werden vermieden. Vorzugsweise erstreckt sich die Einbuchtung mit gleichbleibendem Querschnitt über die gesamte Länge des Profils, was auch im Hinblick auf dessen einfache Herstellung z. B. durch Extrusion von Vorteil ist.

Bei Vorrichtungen der eingangs genannten Art mit einem Stützkörper, der ein flaches, kastenförmiges Profil aufweist, ist der Schlauch meist nur auf dem Umfangsabschnitt mit Schlitzen versehen, der die nach oben weisende Fläche des Stützprofils überdeckt. Vorrichtungen dieser Art können auf dem Boden des Beckens, das das zu begasende Wasser enthält, aufliegen und auch dort befestigt sein. Es ist daher vorteilhaft, die Einbuchtung in der nach oben weisenden Fläche des Stützprofils vorzusehen, da sich der Schlauch nach oben ausdehnt, wenn er mit Luft beschickt wird. Auf der Unterseite des Stützprofils kann der Schlauch wegen der Befestigung in seiner Bewegungsmöglichkeit eingeschränkt sein. Die Seitenwände des Stützprofils sind bei der flachen Bauweise oft zu schmal für die Anbringung der Einbuchtungen.

Bei den oben erwähnten, häufig verwendeten Wasserbelüftern mit einem zylindrischen Stützrohr ist es dagegen vorteilhaft, wenn

die Einbuchtung unten am Rohrumfang angeordnet ist. Bei diesen Vorrichtungen ist der Schlauch vor allem auf den an den Seiten der Vorrichtung liegenden Umfangsabschnitten mit Schlitzen versehen, während ein schmälerer Streifen im Zenit und ein breiterer Streifen unten von Schlitzen frei ist. Diese Ausbildung der Wasserbelüfter hat sich als vorteilhaft herausgestellt, um möglichst gleichmäßige, feine Blasen zu erhalten. Der untere Bereich des Stützrohrumfanges ist daher frei und besonders für die Anbringung der Einbuchtung geeignet. Zudem sind die zylindrischen Wasserbelüfter meist frei im Wasser schwebend angeordnet, so dass sich der Schlauch ungehindert um den Umfang des Stützrohres herum bewegen kann.

Bei zylindrischen Wasserbelüfttern ist der Schlauch häufig an den Enden durch Schellen fest geklemmt, die außen um den Schlauch herum gelegt sind. Das Innere des Stützrohres kann zum Wasser hin offen sein, um den Auftrieb der Vorrichtung zu verringern, während die Luft zwischen die Außenfläche des Stützrohres und den Schlauch gepreßt wird. Um bei derartigen Vorrichtungen Stützrohre verwenden zu können, die im Umfang Einbuchtungen aufweisen, die sich über die gesamte Länge des Stützrohres erstrecken und die daher einfach herzustellen sind, können nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung im Bereich der Schellen Füllstücke in die Einbuchtungen eingesetzt sein, durch die die Außenkontur des Stützrohres zu einer zumindest angenäherten Kreisform ergänzt

wird, um so eine sichere und luftdichte Befestigung mittels der Schellen zu erzielen.

Zur luftdichten Befestigung des Schlauches auf das Stützrohr mittels Schellen ist es aber auch von Vorteil, wenn das Stützrohr an seinen Enden dem Innendurchmesser des perforierten Schlauches angepasst wird. In diesem Fall wird erfindungsgemäß empfohlen, das Stützrohr an seinen Enden auf einen Durchmesser aufzuweiten, der mindestens dem Innendurchmesser des Schlauches entspricht, wobei in diesem Bereich keine Einbuchtung vorhanden ist. Der Schlauch liegt dann im Bereich der Befestigung dicht am Stützprofil an, wirft also auch in diesem Bereich keine Falten. Der Schlauch kann also ohne weiteres mit der Befestigungsschelle am Stützprofil befestigt werden. Insbesondere in diesem Fall wird darüber hinaus empfohlen, den Schlauch in diesem Bereich nicht zu perforieren. Vor allem dann, wenn der Schlauch vorwiegend in dessen Längsrichtung ausgerichtete Schlitze aufweist, die länger sind als die verwendete Befestigungsschelle breit ist, wird eine Luftdichtigkeit der Befestigung am ehesten dadurch erzielt, wenn der Schlauch in diesem Bereich keine Schlitze aufweist.

Sofern eine Vorrichtung zur Anwendung kommt, dessen Stützprofil keinen zylindrischen oder ovalen, sondern einen recht- oder in sonst eckig ausgeformten Querschnitt aufweist,

und kein Füllstück in der Einbuchtung eingesetzt werden soll, ist es von Vorteil, den Bereich der Befestigung derart aufzuweiten, dass das Stützprofil keinen Unterschnitt mehr aufweist. Mit einer Schelle o. ä. kann der Schlauch dann an das Stützprofil angepresst werden, so dass eine Abdichtung an das Stützprofil auch in dem Bereich der vor dem Aufweiten vorhandenen Einbuchtung ermöglicht wird.

Bei erfindungsgemäßen Vorrichtungen mit zylindrischem Stützprofil hat sich eine weitere Ausführungsform des Profils als vorteilhaft erwiesen. Üblicherweise werden solche Wasserbelüfter mit einer Länge von 0,60 bis 1,20 m Länge eingesetzt. Hierbei reicht regelmäßig aus, die Vorrichtung mit nur einer Einbuchtung zu versehen. Insbesondere wenn aber Wasserbelüfter mit einer größeren Länge verwendet werden und die Belüfter nur von einer Seite mit Luft beschickt werden, das andere Ende des Wasserbelüfters also frei ist, empfiehlt es sich, das Rohr an beiden Seiten mit Einbuchtungen versehen ist, so dass es im Querschnitt katzenzungenartig ausgebildet ist. Das freie Ende wird bei großen Längen durch eine Schelle o.ä., die etwa am Beckenboden oder -rand befestigt ist, in Position gehalten. Hierdurch wird den vor allem am freien Ende auftretenden Auftriebs- und Querkräften entgegengewirkt. Zudem kann der Vorrichtung eine größere Menge Luft als bei einer Vorrichtung mit nur einer Einbuchtung zugeführt werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform der Erfindung

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem flachen, kastenförmigen Stützprofil 1 dargestellt, das z. B. aus einem festen Kunststoff bestehen kann und das von einem Schlauch 2 aus Gummi oder einem gummiähnlichen Kunststoff umhüllt wird. Das Stützprofil 1 hat innen mehrere Hohlräume 3, die durch Stege 4 voneinander getrennt sind und die zum Transport der Luft dienen. Die Stege 4 verstetigen das Stützprofil 1. Im Inneren des Stützprofils 1 sind ferner Vorsprünge 5 vorgesehen, durch die Stangen z. B. aus Edelstahl oder aus glasfaserverstärktem abwasserbeständigen Kunststoff (nicht dargestellt) aufgenommen werden können, die der zusätzlichen Versteifung und zur Verbindung mehrerer Stützprofile 1 dienen.

Die Vorrichtung liegt mit ihrer Unterseite 6 auf dem Boden 7 eines mit Wasser gefüllten Behälters, Beckens oder auch natürlichen Gewässers auf, das belüftet werden soll. Die Vorrichtung wird durch zusätzliche Befestigungsmittel am Boden gehalten sein. Die Vorrichtung kann sich über eine große Länge in zu dem dargestellten Querschnitt senkrechter Richtung erstrecken.

Das Stützprofil 1 hat niedrige Seitenwände 8 und eine große, nach oben weisende Fläche 9. Der Schlauch 2 ist lediglich in dem Bereich, der die Fläche 9 überdeckt, mit feinen Schlitzen versehen. Die Luft gelang von den Hohlräumen 3 über (nicht dargestellte) Durchbrechungen im Stützprofil zwischen die Fläche 9 und den Schlauch 2 und kann in feinen Blasen (bei 10 angedeutet) aus den Schlitzen in das umgebende Wasser austreten. Durch die Luft wird der Schlauch 2 aufgebläht, wie es in Fig. 1 dargestellt ist.

Damit auch bei einer sehr langen Vorrichtung (evt. mehrere Meter) ein langes Stützprofil 1 in einen langen Schlauch 2 eingeführt werden kann, ist der Umfang des Schlauches 2 größer als der Außenumfang des Stützprofils 1. Zudem wird er durch häufiges Aufblähen geweitet. Wichtig ist nun, dass im Stützprofil eine Einbuchtung 11 in der Fläche 9 angeordnet

ist. Wenn die Belüftung abgeschaltet wird, fällt der Schlauch 2 in sich zusammen und legt sich in die Einbuchtung 11, ohne Falten zu bilden. Der äußere Umfang des Stützprofils 1 entspricht somit dem Innenumfang des Schlauches 2.

In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Stützprofil 21 in Form eines zylindrischen Rohres, das auch als Stützrohr bezeichnet werden kann, dargestellt. Das Stützrohr 21 besteht aus einem steifen Kunststoff. Es wird von einem Schlauch 22 aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff umhüllt. Die Vorrichtung kann so ausgebildet sein wie die in der oben erwähnten DE 37 00 038 C2, wobei sie mit einem Ende an einem Versorgungsrohr befestigt sein und von dort her auch mit vorgespannter Luft beschickt werden kann, und wobei die Luft zwischen die Außenfläche des Stützrohres 21 und den Schlauch 22 geführt wird und wobei das Stützrohr 21 auf dem größten Teil seiner Länge mit Wasser gefüllt ist, da sein freies Ende offen ist. Die Vorrichtung kann aber auch an beiden Enden oder in der Mitte Halterungen und/oder Anschlüsse für die Luftversorgung aufweisen. Zumeist befindet sich die Vorrichtung auf dem größten Teil ihrer Länge frei schwebend im Wasser.

Wichtig ist nun, dass das Stützrohr 21 eine Einbuchtung 23 aufweist. Dort ist die Wandung des Stützrohrs 21 nach innen gebogen ist. Die Einbuchtung 23 erstreckt sich über die

gesamte oder nahezu gesamte Länge des Stützrohres 21. Die Vorrichtung ist so im Wasser angeordnet, dass die Einbuchtung 23 nach unten weist.

Der Schlauch 22 ist mit einer Vielzahl feiner Schlitze versehen, aus der die Luft in das umgebende Wasser austreten kann. Auf einem oberen Umfangsabschnitt A und einem unteren Umfangsabschnitt B ist der Schlauch 22 jedoch nicht geschlitzt. In Fig. 2 ist der Schlauch 22 im Ruhezustand dargestellt, in dem er nicht mit Druckluft beaufschlagt wird. Der Schlauch 22 legt sich an die Außenfläche des Stützrohres 21 an, wobei er sich auch in die Einbuchtung 23 hineinlegt. Der Innendurchmesser des Schlauches 22 ist größer als der Außendurchmesser 26 des Stützrohres 21. Der daraus resultierende Unterschied beim Umfang wird durch die Einbuchtung 23 kompensiert, so dass der Schlauch 22 ohne Falten zu bilden auf dem Stützrohr 21 liegt.

Der Schlauch 22 ist durch Schellen an den Enden der Vorrichtung auf dem Stützrohr 21 befestigt, wobei die Schellen den Schlauch 22 ringartig umschließen und gegen das Stützrohr 21 pressen (nicht dargestellt). Eine derartige Schelle ist in der DE 37 00 038 C2 beschrieben. Unterhalb der Schelle ist Füllstück in die Einbuchtung 23 eingesetzt, das die Kontur des Stützrohres 21 wieder zu einer Kreisform ergänzt, wie es bei 24 durch die gestrichelte Linie dargestellt ist. Auf diese Weise wird mit einfachen Mitteln eine luftdichte Verbindung

zwischen Schlauch 22 und Stützrohr 21 hergestellt. Das Füllstück besteht vorzugsweise aus Gummi oder einem ähnlichen Werkstoff.

Fig. 3 zeigt eine gegenüber Fig. 2 abgewandelte Ausführungsform der Erfindung, so dass die dortige Beschreibung hier sinngemäß gilt. Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 empfiehlt sich insbesondere dann anzuwenden, wenn das Stützrohr über eine größere Länge verfügt und nur an einer Seite mit der Luftzuführungsleitung (nicht dargestellt) befestigt ist, das andere Ende also frei, aber waagerecht in dem Becken, das die zu begasende Flüssigkeit enthält, fixiert ist (ebenfalls nicht dargestellt). Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist mit einem Stützprofil 31 in Form eines zylindrischen Rohres dargestellt. Das Stützrohr 31 besteht auch hier aus einem steifen Kunststoff, welcher von einem Schlauch 32 aus Gummi o. ä. umgeben ist. Die Luft wird zwischen das Stützprofil 31 und den Schlauch 32 gepresst. Der Schlauch ist mit einer Vielzahl von Schlitzen versehen, durch die die Luft in das umgebende Wasser austreten kann. Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform empfiehlt sich insbesondere bei größeren Längen der Vorrichtung, weil über die beiden Einbuchtungen 33 der Vorrichtung eine größere Menge Luft zugeführt werden kann.

Das Stützrohr 31 weist praktisch über die gesamte Länge des Stützrohres beidseitig je eine Einbuchtung 33 auf. Der

Schlauch 32 ist vorzugsweise nicht über seinen gesamten Umfang mit Schlitzen versehen, sondern nur im Umfangsabschnitt C, während der übrige Umfang, insbesondere aber die Umfangsabschnitte D und E im Bereich der Einbuchtungen 33, frei von Schlitzen ist.

Auch bei dieser Ausführungsform kann der Schlauch 32 an den Enden der Vorrichtung mittels Schellen auf dem Stützrohr 31 befestigt werden (nicht dargestellt). Auch hier empfiehlt es sich, wie in Fig. 2 mit 24 dargestellt, im Bereich der Einbuchtungen 33 Füllstücke einzusetzen, die den Querschnitt des Stützrohres zu einer Kreisform ergänzen, wie mit 34 gestrichelt dargestellt. Hierdurch wird ein luftdichtes Anpressen des Schlauches 32 an das Stützrohr 31 ermöglicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Begasen einer Flüssigkeit, insb. zum Belüften von Wasser, mit einem elastischen Schlauch, der auf einem starren Stützprofil angeordnet ist, wobei der Schlauch elastisch aufweitbare Schlitze aufweist und wobei vorgespannte Luft durch die sich aufweitenden Schlitze in kleinen Blasen in das Wasser austreten kann, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Stützrohres (1, 21, 31) mindestens eine Einbuchtung (11, 23, 33) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Einbuchtung (11, 23, 33) praktisch über die gesamte Länge des Stützprofils (1, 21, 31) erstreckt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung am Boden (7) des das zu belüftende Wasser enthaltenden Beckens oder zu belüftenden Gewässers angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbuchtung (11) an der Oberseite (9) des Stützprofils (1) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Stützprofil (21) einen kreisförmigen oder annähernd kreisförmigen Querschnitt aufweist und wobei der Schlauch (22) das Stützprofil (21) umhüllt, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbuchtung (23) auf der Unterseite des Stützprofils (21) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Stützprofil (31) einen kreisförmigen oder annähernd kreisförmigen Querschnitt aufweist und wobei der Schlauch (32) das Stützprofil (21) umhüllt, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbuchtungen (33) an den Seiten des Stützprofils (31) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Ansprüche 1, wobei
der Schlauch (22, 32) an seinen Enden mittels Schellen auf dem Stützkörper (1, 21, 31) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Längenabschnitt des Stützkörpers (1, 21, 31), auf dem die Schellen angeordnet sind, Füllstücke (24, 34) in die Einbuchtung (11, 23, 33) eingesetzt sind, die die Außenkontur des Stützkörpers (1, 21, 31) zu der Form ergänzen, die der Stützkörper ohne Einbuchtung hat.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllstücke (24, 34) die Außenkontur des Stützkörpers (21, 31) zu einer Kreisform ergänzen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllstücke (24, 34) aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff bestehen.

9. Vorrichtung nach Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch mindestens an einem seiner Enden mittels Schellen auf dem Stützkörper (1, 21, 31) befestigt ist und der Stützkörper (1, 21, 31) in diesem Bereich keine Einbuchtung (11, 23, 33) aufweist und der Außenumfang des Stützkörpers (11, 21, 31) mindestens dem Innendurchmesser des Schlauches (2, 22, 32) entspricht.

10. Vorrichtung nach Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch (2, 22, 32) im Bereich seiner Befestigung am Stützkörper (11, 21, 31) keine elastisch aufweitbaren Schlitze aufweist.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Begasen einer Flüssigkeit, insb. zum Belüften von Wasser, mit einem elastischen Schlauch, der auf einem starren Stützprofil angeordnet ist, wobei der Schlauch elastisch aufweitbare Schlitze aufweist und wobei vorgespannte Luft durch die sich aufweitenden Schlitze in kleinen Blasen in das Wasser austreten kann. Der Durchmesser des Schlauchs ist größer als der Außenumfang des Stützprofils ohne Einbuchtung/en. Um zu erreichen, dass der Schlauch bei abgeschalteter Luftzufuhr keine Falten bildet, wird aufgrund der Erfindung vorgeschlagen, dass der Querschnitt des Stützprofil (1, 21, 31) eine oder mehrere Einbuchtung/en (11, 23, 33) aufweist, um den gegenüber der Umfangslänge des Stützprofils (1, 21, 31) größeren Innendurchmesser des Schlauches faltenfrei auszugleichen, wenn die Luftzufuhr abgeschaltet ist.

(Fig. 1)